

2021 年全区高职院校技能大赛暨全国职业院校技能大赛选拔赛汽车技术项目赛项规程

一、赛项名称

赛项编号：GZ-2021022（国赛编号）

赛项名称：汽车技术

英文名称：Automotive Technology

赛项组别：高职组

赛项归属：装备制造大类

二、竞赛目的

以“汽车检测与维修技术”专业为背景，通过“发动机管理技术模块”、“车身电气技术模块”、“电动汽车技术模块”、“智能网联汽车技术模块”项目的竞赛，考察参赛队组织管理、团队协作、现场问题的分析与处理、工作效率、安全及文明生产等职业素养；展示职业教育教学改革的最新成果及参赛队良好的精神风貌，向社会宣传职业教育成就，进一步促进高职院校相关专业毕业生就业，为行业企业培养紧缺人才。

三、竞赛内容

比赛采用实操考核形式，分“发动机管理技术模块”、“车身电气技术模块”、“电动汽车技术模块”、“智能网联汽车技术模块”四个分赛项进行。理论考核融入实操考核中，参赛队在完成实操考核同时，应填写诊断报告，各分赛项的竞赛内容、时长见表一：

表一 各分赛项的竞赛内容、时长

分赛项内容	竞赛时长（分钟）
发动机管理技术	30
车身电气技术	30
电动汽车技术	30
智能网联汽车技术	30

四、竞赛方式

(一) 竞赛以个人赛方式进行。每支参赛队 1 名选手，参赛选手必须是 2021 年度高等职业学校全日制在籍学生或五年制高职中四至五年级（含四年级）的全日制在籍学生，不限性别，年龄须不超过 25 周岁，年龄计算截止时间以 2021 年 4 月 26 日为准，报名时需提供学生证、身份证复印件。

(二) 竞赛队伍组成：由自治区各高职院校为单位组队参赛，同一学校相同项目报名参赛队不超过 1 支。参赛选手可配指导教师，指导教师为本校专兼职教师，个人赛每名选手限报 1 名指导教师，上报后不予修改。

(三) 各高校要严把选手资格审查关，一经发现弄虚作假，将取消其参赛资格或获奖荣誉，并取消其所在学校下年度参赛资格。

五、竞赛流程

汽车技术项目组织单位：包头职业技术学院(包头市青山区建华路 15 号)

联系人及联系方式：张明星 电话：15548834765

电子邮箱：273002705@qq.com

比赛地点：包头职业技术学院智学楼汽车模拟 4S 店

比赛日期：4 月 27 日-4 月 29 日

比赛时间安排：正式比赛时间 2 天，裁判培训在赛前 1 天，闭赛式 1 天，具体安排见表二。

表二 竞赛日程及内容

内容	时间	内容	地点
----	----	----	----

裁判 培训、 参赛队 报道	4 月 27 日	8:30~16:30	所有裁判进行培训和竞赛模拟	赛场
		8:00~12:00	参赛队报道	
		14:00~15:30	参赛选手熟悉比赛场地	
		15:30~16:30	领队会	会议室
比赛日	4 月 28 日	7:30~8:00	参赛队抽签	赛场
		8:00~8:30	“发动机管理技术”、“车身电气技术”第一场竞赛	
		8:40~9:10	“发动机管理技术”、“车身电气技术”第二场竞赛	
		9:20~9:50	“发动机管理技术”、“车身电气技术”第三场竞赛	
		10:00~10:30	“发动机管理技术”、“车身电气技术”第四场竞赛	
		10:40~11:10	“发动机管理技术”、“车身电气技术”第五场竞赛	
		11:20~11:50	“发动机管理技术”、“车身电气技术”第六场竞赛	
		13:00~13:30	“发动机管理技术”、“车身电气技术”第七场竞赛	
		13:40~14:10	“发动机管理技术”、“车身电气技术”第八场竞赛	
		14:20~15:50	“发动机管理技术”、“车身电气技术”第九场竞赛	
		16:00~16:30	“发动机管理技术”、“车身电气技术”第十场竞赛	
		16:40~17:10	“发动机管理技术”、“车身电气技术”第十一场竞赛	
		17:20~17:50	“发动机管理技术”、“车身电气技术”第十二场竞赛	
	4 月 29 日	7:30~8:00	参赛队抽签	
		8:00~8:30	“电动汽车技术”、“智能网联汽车技术”第一场竞赛	
		8:40~9:10	“电动汽车技术”、“智能网联汽车技术”第二场竞赛	
		9:20~9:50	“电动汽车技术”、“智能网联汽车技术”第三场竞赛	
		10:00~10:30	“电动汽车技术”、“智能网联汽车技术”第四场竞赛	
		10:40~11:10	“电动汽车技术”、“智能网联汽车技术”第五场竞赛	

		11:20~11:50	“电动汽车技术”、“智能网联汽车技术”第六场竞赛	赛场
		13:00~13:30	“电动汽车技术”、“智能网联汽车技术”第七场竞赛	
		13:40~14:10	“电动汽车技术”、“智能网联汽车技术”第八场竞赛	
		14:20~15:50	“电动汽车技术”、“智能网联汽车技术”第九场竞赛	
		16:00~16:30	“电动汽车技术”、“智能网联汽车技术”第十场竞赛	
		16:40~17:10	“电动汽车技术”、“智能网联汽车技术”第十一场竞赛	
		17:20~17:50	“电动汽车技术”、“智能网联汽车技术”第十二场竞赛	
闭幕	4月29日	18:00~19:00	裁判长总结及闭幕式	

六、竞赛赛卷

（一）本次竞赛本着“公开、公平、公正”的宗旨，公开竞赛样题。

（二）竞赛试题包括“发动机管理技术”、“车身电气技术”、“电动汽车技术”、“智能网联汽车技术”四部分，公开故障设置范围和设置基准点。

（三）在赛前召开领队会，结合样题讲解考核要点、竞赛方式、注意事项。

（四）大赛裁判组将依据公布的知识和技能考核点制定考题。

七、竞赛规则

（一）报名

1. 每个学校限报1支代表队，包含参赛选手1名，领队1人，指导教师1人。

2. 要求每个参赛队参加所有4个分赛项的比赛。

（二）熟悉场地

赛项比赛前一天下午安排参赛队熟悉比赛场地，召开领队会议，宣布竞赛纪律和有关规定。

（三）检录与抽签

赛前按相关要求检录、抽签等工作。

（四）正式比赛

1. 各参赛队统一听从裁判长发布竞赛开始指令后正式开始竞赛，参赛选手自行分工，合理计划安排，利用现场提供的所有条件完成竞赛任务。

2. 参赛选手在比赛期间实行封闭管理，每天早上在比赛前 30 分钟进入比赛场地，参赛选手迟到 15 分钟不得进入考场。

3. 竞赛过程中，选手须严格遵守安全操作规程，并接受裁判员的监督和警示，以确保参赛人身及设备安全。选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权中止该队竞赛；如非选手个人因素出现设备故障而无法竞赛，由裁判长视具体情况做出裁决(调换到备份工位或调整至最后一场次参加竞赛)；如裁判长确定设备故障可由技术支持人员排除故障后继续竞赛，将给参赛队补足所耽误的竞赛时间。

4. 参赛队若提前结束竞赛，应举手向裁判员示意，竞赛结束时间由值场裁判记录，参赛队结束竞赛后不得再进行任何操作。

5. 裁判长在竞赛结束前进行竞赛剩余时间提醒，裁判长发布竞赛结束指令后所有未完成任务参赛队立即停止操作和工位清理。

6. 参赛选手不携带任何参赛队及个人信息入场比赛，参赛选手不允许携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品进入赛场，赛场内提供必需用品。

7. 参赛队提交的诊断报告等竞赛成果,需要裁判员与参赛选手签字确认,其中参赛队由场上队长签参赛队工位号。

(五) 成绩评定及公布

1. 竞赛采用过程评分和结果评分两种方式,过程评分主要对人物安全、设备使用、操作规范、团队协作、职业素养进行评判;结果评分是针对学生提交的诊断报告进行评判,主要包括思路的合理性、数据的准确性、过程的规范性和结论的权威性等进行评判,并针对必要的理论知识进行考核。在赛项执委会领导下,赛项裁判组负责赛项成绩评定工作。

2. 裁判报到后,封闭管理。每天比赛前 1 小时通过抽签方式,确定裁判执裁工位。

3. 为保证裁判执裁标准一致,裁判赛前进行培训。

4. 竞赛成绩在当日竞赛完毕 3 小时后公布。

5. 其它未涉及事项或突发事件,由大赛组委会负责解释或决定。

八、竞赛环境

竞赛场地在承办院校合格场地进行,两个分赛项在同一场地上进行,其竞赛场地面积和比赛工位设置如下,具体见表三。

表三 分赛项占地面积及工位数

分赛项	竞赛场地面积 (m ²)	比赛工位 (个)
发动机管理技术	500	1
车身电气技术	500	1
电动汽车技术	500	1
智能网联汽车技术	500	1

竞赛场地每个工位占地面积 20 m²,设有尾排通风装置,提供稳定的电、气源,场地采光、照明和通风良好。

赛场内安排有裁判工作、休息区、评分裁判室、医疗室、选手封闭室、卫生间等必要的区域;评分裁判室、裁判工作区、选手封闭区

刚性隔离，配备志愿者，严禁外人进入；现场配备音响设备，以便有效组织赛场活动；现场配备有计时器，准确把控竞赛时间；赛场准备机要室，严禁外人进入，钥匙由裁判长和监督组长分别掌握。

九、技术规范

（一）职业标准

《汽车维修、检测、诊断技术规范》（GB/T 18344）

《汽车大修竣工出厂技术提条件》（国家标准 GB3798-83）

《汽车发动机大修竣工技术条件》（国家标准 GB3799-83）

《机动车运行安全技术条件》[GB 7258-2017]

《汽车维修质量检查评定方法》[GB/T 15746-2011]

《汽车发动机电子控制系统修理技术要求》[GB/T 19910-2005]

国家职业标准《汽车修理工》（国家职业资格四级）机动车维修管理规定

（二）教学标准

高等职业教育 汽车检测与维修技术专业教学标准

高等职业教育 汽车电子技术专业教学标准

高等职业教育 新能源汽车技术专业教学标准

高等职业教育 汽车制造与装配技术专业教学标准

高等职业教育 汽车营销与服务专业教学标准

（三）操作规程

比赛用车（车辆）维修手册说明书

大众示波器（设备）使用操作说明书依据国家标准《汽车维修、检测、诊断技术规范》（GB/T 18344）、轿车维修手册及汽车检测与维修技术专业教育教学要求进行。

十、技术平台

发动机管理技术、车身电气技术在迈腾整车上进行，电动汽车技术在比亚迪 E6 整车上进行，智能网联汽车技术在星科智能无人驾驶汽车上进行。具体见表四。

表四 竞赛器材配备表

竞赛项目	赛项器材	型号/技术规格	生产企业	数量/工位	备注
发动机管理技术、车身电气技术	车辆	迈腾 B8 2.0TSI	一汽-大众汽车有限公司	1	
	故障诊断仪器	VW5054	北京百通科信机械设备有限公司	1	
	迈腾 B8 汽车电气系统测量台架		天津圣纳科技有限责任公司	1	
	万用接线盒	VW3068	北京百通科信机械设备有限公司	1	
	示波器	BTHP101	北京百通科信机械设备有限公司	1	
	万用表	多一		1	
	拆装工具	95107A 95207S	世达工具(上海)有限公司	1	
电动汽车技术	车辆	比亚迪 E6	比亚迪汽车有限公司	1	
	故障诊断仪器	道通 MS908S	深圳市道通科技股份有限公司	1	
	示波器	BTHP101	北京百通科信机械设备有限公司	1	
	万用表	多一		1	
	拆装工具	95107A 95207S	世达工具(上海)有限公司	1	
	防护套装			1	
智能网联汽车	车辆	星科智能网联小车	山东星科智能科技股份有限公司	1	
	万用表	多一		1	
	拆装工具	95107A 95207S	世达工具(上海)有限公司	1	

十一、成绩评定

(一) 评分标准

1. 评分标准的制订原则及实施

(1) 采用过程评价与结果评价相结合、能力评价与职业素养评价相结合的评价方式，评分标准以“公平、公正、公开”为原则。

(2) 认真调试各考核工位车辆、仪器设备，保证考核条件一致。

(3) 裁判队伍考前封闭竞赛预演培训，借用视频、图片等载体掌握操作过程的评判标准，借用诊断报告样品掌握诊断报告的评判标准，并对裁判的判罚进行分析对比，对不合理的判罚进行纠正，以保证裁判标准一致。

(4) 每天赛前早上组织参赛队领队抽签，确定当天比赛时段和工位。

2. 违规扣分

(1) 在完成工作任务的过程中，因操作不当导致人身或设备安全事故，扣 2-5 分，情况严重者取消比赛资格。

(2) 损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣 2-5 分。

(3) 在竞赛时段，参赛选手有不服从裁判及监考、扰乱赛场秩序等行为情节严重的，取消参赛队当场评奖资格。有作弊行为的，取消参赛队评奖资格。裁判宣布竞赛时间到，选手仍强行操作的，取消参赛队奖项评比资格。

(4) 试卷上留有不应有的标识、符号、文字，视情节扣 2-8 分。

(二) 评分方法

1. 成绩产生方法

总成绩为“发动机管理技术(30%)”、“车身电气技术(20%)”、“电动汽车技术(30%)”、“智能网联汽车(20%)”四个分赛项成

绩之和。竞赛成绩相同时，完成工作任务所用时间少的名次在前；时间再相同时，按“发动机管理技术”赛项成绩进行排序。

2. 成绩复核：为保障成绩评判的准确性，监督组将对赛项总成绩排名前 30%的所有参赛队伍（选手）的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 15%。如发现成绩错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过 5%的，裁判组将对所有成绩进行复核。

3. 成绩公布：最终成绩经复核无误，由裁判长、监督人员签字确认后公布。

4. 裁判人数

参照《全国职业院校技能大赛专家和裁判工作管理办法》的有关要求，要求裁判人员的类别来自汽车维修企业、非参赛院校、非赛项合作企业、从事汽车维修岗位及汽车维修教学。

数量要求：共 5 名裁判，其中：

✧ 裁判长 1 人

✧ 工位裁判 4 人

十二、奖项设定

大赛设学生奖、指导教师奖。

1、学生奖：各赛项均设一、二奖，获奖选手人数分别占参赛人数的 10%、20%。

2、指导教师奖：指导教师在指导学生参加相关比赛项目，并获得一等奖的，获优秀指导教师奖。

十三、赛场预案

按照《全国职业院校技能大赛制度汇编》中相关制度执行。

1. 赛场配备技术人员，当车辆、设备等出现问题时，技术人员可第一时间提供专业技术支持。
2. 竞赛现场配置安全通道，当出现火情或其他灾害情况，工作人员应立即向保卫组汇报，保卫组接报后要火速到达现场并配合消防队员和公安干警，指挥人员疏散到安全区域并及时处置现场状况。
3. 竞赛过程中出现设备断电、故障等意外时，现场裁判需及时确认情况，安排技术支持人员进行处理，现场裁判登记详细情况，填写补时登记表，报裁判长批准后，可安排延长补足相应选手的比赛时间。
4. 赛场布置 1 个备用工位，当出现非选手原因设备断电、故障等意外时，经现场裁判认可，裁判长确认，由赛场技术支持人员予以安排备用工位进行比赛。
5. 赛场设有应急医疗点，用于参赛选手突发身体不适或出现碰撞、划伤等意外情况的应急处理，必要时可联系 120 急救车。

十四、赛项安全

赛事安全是赛项一切工作顺利开展的先决条件，是赛事筹备和运行工作必须考虑的核心问题。赛项执委会采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、指导教师、工作人员及观众的人身安全。

（一）比赛环境

1. 执委会须在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。赛前进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。及时排除安全隐患。

2. 赛场周围要设立警戒线，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内应参照相关职业岗位要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。

3. 承办单位必须明确制度和预案，制定开放赛场和体验区的人员疏导方案。赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志外，须增加引导人员，并开辟备用通道。并配备急救人员与设施。

4. 大赛期间，承办单位须在赛场管理的关键岗位，增加力量，建立安全管理日志。

5. 参赛选手进入赛位、赛事裁判工作人员进入工作场所，严禁携带通讯、照相摄录设备，禁止携带记录用具。如确有需要，由赛场统一配置、统一管理。赛项可根据需要配置安检设备对进入赛场重要部位的人员进行安检。

（二）生活条件

1. 比赛期间，原则上由执委会统一安排参赛选手和指导教师食宿。承办单位须尊重少数民族的信仰及文化，根据国家相关的民族政策，安排好少数民族选手和教师的饮食起居。

2. 比赛期间安排的住宿地应具有宾馆/住宿经营许可资质。以学校宿舍作为住宿地的，大赛期间的住宿、卫生、饮食安全等由执委会和提供宿舍的学校共同负责。

3. 大赛期间有组织的参观和观摩活动的交通安全由执委会负责。执委会和承办单位须保证比赛期间选手、指导教师和裁判员、工作人员的交通安全。

4. 各赛项的安全管理，除了可以采取必要的安全隔离措施外，

应严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。

（三）组队责任

1. 各学校组织代表队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2. 各学校代表队组成后，须制定相关管理制度，并对所有选手、指导教师进行安全教育。

3. 各参赛队伍须加强对参与比赛人员的安全管理，实现与赛场安全管理的对接。

（四）处罚措施

1. 因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格。

2. 参赛队伍有发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，可取消其继续比赛的资格。

3. 赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

十五、竞赛须知

（一）参赛队须知

1. 严格遵守赛场规章制度。

2. 熟悉竞赛规程和赛项须知，领队负责做好本参赛队比赛期间的管理与组织工作。

3. 贯彻执行大赛各项规定，各参赛队领队、指导教师在比赛前和比赛期间不允许私自接触裁判、与裁判谈论与比赛有关的内容，不得以任何形式影响裁判人员的评判。

4. 准时参加赛前领队会议，并认真传达落实会议精神，确保准确及时召集本队人员按时到达赛场。

5. 比赛前指定一名领队或指导教师抽签，确定比赛顺序。

（二）指导教师须知

1. 严格遵守赛场规章制度。

2. 比赛现场观摩，应严格按照规定路线行走，不得进入比赛区域，不得在比赛现场对选手进行指导，不得以任何方式与赛场内人员交流，必须保持安静，要求手机关机或调整到静音状态，整个过程中要服从工作人员指挥。

3. 不得以任何理由影响比赛正常进行。

4. 各参赛队领队、指导教师在比赛期间需保持通信畅通。

（三）参赛选手须知

1. 参赛选手须严格遵守赛场规章制度、操作规程等，保证人身及设备安全。

2. 参赛选手须文明竞赛，接受裁判的监督和警示。

3. 选手按要求和流程进行身份验证。

4. 选手进入赛场不得携带任何纸质资料、通讯工具、电子书、存储设备、照相及录像设备等。

5. 选手在收到开赛信号前不得启动操作；若结束比赛，应向裁判举手示意，由裁判记录比赛结束时间；比赛结束后，不得再进行任何与比赛有关的操作。严禁作弊行为。

6. 在比赛中如遇非人为因素造成的器材故障，应及时向裁判反映，经裁判确认后，可向裁判长申请补足排除故障的时间。

7. 比赛结束后，应按要求向裁判提交诊断报告；队长应在诊断报告上签字确认。

8. 参赛选手应注意安全，必须穿安全鞋。

（四）工作人员须知

1. 工作人员必须服从统一领导，严格遵守竞赛纪律及时间安排，严守工作岗位，不得无故离岗。
2. 工作人员必须着装整齐，统一佩戴由大赛组委会签发的相应证件，精神饱满、热情服务。
3. 熟悉赛项指南，严格按照工作程序和有关规定办事，遇突发事件，按照安全工作预案，组织指挥人员疏散，确保人员安全。
4. 工作人员未经允许不得随意进入比赛现场。

十六、申诉与仲裁

本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，代表队领队可在当日比赛结束后 2 小时内向仲裁组提出申诉。赛项仲裁工作组在接到申诉后的 2 小时内组织复议，并及时反馈复议结果。申诉方对复议结果仍有异议，可由领队向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

十七、竞赛观摩

为了保证赛项公开、公平、公正，赛项安排观摩环节。在比赛工位场地外设观摩区，在比赛时段内，有序组织观摩学习，要求观摩人员要严格遵守大赛组织纪律，文明观摩。

十八、竞赛方案

（一）发动机管理技术模块

1. 作业要求

在规定时间内，要求参赛选手对发动机无法起动（二十分钟之内不可以使用故障诊断仪）、发动机工作不良故障进行诊断与排除；依据维修手册的规范完成作业流程，发现和确认故障点，可结合示波器

将所有的故障修理到车辆的正常状态，完整准确填写《发动机管理技术选手报告单》。作业过程中要熟练地查阅维修资料、规范使用工量具和仪器设备、准确测量技术参数和判断故障点，做到安全文明作业。

2. 考核要点

围绕燃油汽车发动机无法起动、发动机工作不良两种故障现象，进行检测分析并查找故障点。重点考察参赛选手对车辆的结构和控制逻辑的理解程度；考察参赛选手对万用表、故障诊断仪、示波器等常用诊断设备的应用能力；要求对发动机管理技术系统进行故障诊断，包括前期准备、安全检查、仪器连接、症状确认、目视检查、故障码和数据流检查、元器件测量、电路测量、故障点确认和排除、现场5S整理等。

3. 知识和技能考核点

故障点来自车辆及随车配置设备中各种常见的元器件和电路故障，具体考察的知识和技能点包括以下几点：

（1）了解汽车发动机维修过程中容易出现哪些安全事故以及如何预防。

（2）了解通过车辆身份证号码（VIN）识别车辆的方法，即VIN各个字母或数字代表的含义。

（3）理解电控汽油发动机的通用诊断和检测过程。

（4）理解汽车电控系统的三种常用的诊断和检测方法，即电脑通讯式、在线测量式和模拟诊断式。

（5）了解汽油发动机在诊断和检测作业中通常使用哪些检测和诊断仪器，每种检测和诊断仪器的作用和特点是什么。

（6）掌握电控汽油发动机系统的每种传感器、执行器元件的工

作原理、电路连接和信号特点；理解元器件故障对发动机性能的影响；掌握每一种元件的诊断和测试过程以及对测试诊断结果进行分析。

(7) 掌握汽油发动机燃油系统压力的测试方法，掌握燃油压力过高或过低的故障分析方法。

(8) 理解汽油发动机控制系统控制喷油量的三个因素，掌握喷油器工作性能的测试方法，并能对测试结果进行正确的分析。

(9) 理解影响发动机点火正时的各种因素，掌握利用汽车专用解码器测试发动机点火正时的方法，并能对测试结果进行正确的分析。

(10) 理解喷油脉冲宽度信号的影响因素，掌握利用汽车专用示波器、汽车专用解码器获取喷油脉冲宽度信号的方法；掌握利用喷油器脉冲宽度信号测试发动机电控系统工作性能的方法，并能对测试结果进行正确的分析。

(11) 理解氧传感器信号的影响因素，掌握利用汽车专用示波器、汽车专用解码器或汽车专用万用表获取氧传感器信号的方法；掌握利用氧传感器信号测试发动机电控系统工作性能的方法，并能对测试结果进行正确的分析。

(12) 理解长期燃油修正系数和短期燃油修正系数的意义，掌握利用汽车专用解码器获取长期燃油修正系数和短期燃油修正系数的方法；掌握利用长期燃油修正系数和短期燃油修正系数测试发动机电控系统工作性能的方法，并能对测试结果进行正确的分析。

(13) 理解初级点火波形的各个参数的含义；掌握初级点火波形的获取办法；掌握利用初级点火波形对发动机，特别是点火系统的工作性能进行检测，并能对测试结果进行正确的分析。

(14) 理解次级点火波形的各个参数的含义；掌握次级点火波形的获取办法；掌握利用次级点火波形对发动机,特别是点火系统的工作性能进行检测,并能对测试结果进行正确的分析。

(15) 理解汽油发动机怠速控制原理；掌握利用汽车专用解码器的数据流或汽车专用示波器测试发动机怠速控制性能的方法,并能对测试结果进行正确的分析。

(16) 理解汽油发动机燃油供给系统的常见故障(主要包括系统压力过高、系统压力过低、系统不工作、各缸喷油器的喷油量不均匀、喷油器工作性能不符合要求)的形成机理；掌握汽油发动机燃油供给系统(含双喷系统)的常见故障的诊断思路；掌握系统测试过程中所需仪器的使用方法。

(17) 理解汽油发动机点火系统常见故障(主要包括点火正时失准、点火系统不工作、点火系统能量不足、点火系统能量过高、个别气缸火花塞不工作或点火能量不足)的形成机理；掌握汽油发动机点火系统常见故障的诊断思路；掌握系统测试过程中所需仪器的使用方法。

(18) 理解汽油发动机怠速控制系统常见故障(主要包括无怠速、怠速过高、怠速过低、怠速抖动)的形成机理；掌握汽油发动机怠速控制系统常见故障的诊断思路；掌握系统测试过程中所需仪器的使用方法。

(19) 理解废气循环量过大或过小对发动机性能的影响,了解废气再循环系统的检测和故障诊断方法。

(20) 理解三元催化转换器、氧传感器和闭环控制系统的工作原理；掌握判定氧传感器工作是否正常的检测和诊断方法；掌握判定发

动机是否处于闭环状态的测试方法；掌握判定三元催化转换器工作是否正常的三种常用的方法。

(21) 理解进气控制系统的工作原理，了解进气控制系统的检测和故障诊断方法。

(22) 理解配气相位控制及可变升程控制系统的工作原理，了解配气相位控制及可变升程控制系统的检测和故障诊断方法。

(23) 理解涡轮增压系统的工作原理，了解涡轮增压系统的检测和故障诊断方法。

(24) 理解冷却系统（含智能热能管理系统）的工作原理，了解冷却系统含智能热能管理系统的检测和故障诊断方法。

(25) 了解自诊断系统的发展过程、技术规范和局限性；掌握故障诊断仪的使用方法，重点掌握数据流的分析和利用 OBD-II 的功用进行相关系统的诊断和测试。

(26) 掌握汽车蓄电池的结构和工作原理，理解蓄电池测试参数的含义，掌握蓄电池的测试方法，学会测试仪器的使用，并能对测试结果进行正确的分析。

(27) 掌握汽油发动机起动系统的构成和工作原理，理解汽油发动机起动系统测试参数的含义，掌握汽油发动机起动系统的测试方法，学会测试仪器的使用，并能对测试结果进行正确的分析。

(28) 掌握与汽油发动机相关的 CAN-BUS 系统的构成和工作原理，理解 CAN-BUS 系统相关测试参数的含义，掌握 CAN-BUS 系统的测试方法，学会测试仪器的使用，并能对测试结果进行正确的分析。

(29) 掌握防盗系统的构成和工作原理，理解防盗系统相关测试参数的含义，学会测试仪器的使用，并能对测试结果进行正确的分析。

(30) 理解汽油发动机常见故障（主要包括发动机无法自诊断、无法起动、发动机起动困难、发动机怠速不稳、发动机动力不足、发动机尾气排放超标）的形成机理；掌握汽油发动机常见故障的诊断思路；掌握系统测试过程中所需仪器的使用方法。

4. 故障设置范围

围绕常见的故障现象和故障点，在其相关线路上或元件设置故障点，具体见表 1。

表 1 发动机管理技术模块故障设置依据

故障现象	故障设置点
发 动 机 不 能 起 动	<p>1. 围绕端子控制、防盗系统不能正常工作设置故障，故障主要设置在通讯方面。</p> <p>2. 围绕造成发动机控制模块不能进入工作状态设置故障，故障主要设置在各种电源电路上，具体包括相关控制模块、保险丝、继电器、线路及连接器。</p> <p>3. 围绕造成发动机不能起动设置故障，故障主要设置在相关控制模块、继电器、相关保险丝、起动机、线路及连接器、关键信号的输入。</p> <p>4. 围绕相关控制系统设置故障，故障主要设置在传感器、执行器上，具体包括相关控制模块、保险丝、继电器、线路及插头连接。</p> <p>5. 围绕燃油供给系统不能正常工作设置故障，具体包括燃油泵、控制模块、保险丝、继电器、线路及插头连接。</p> <p>6. 围绕点火系统不能正常工作设置故障，具体包括点火系统电源、控制模块、保险丝、继电器、线路及插头连接。</p> <p>7. 围绕进排气及真空控制系统不能正常工作设置故障，具体包</p>

	括节气门驱动电机、控制模块、保险丝、继电器、线路及插头连接。
发 动 机 运 行 不 良	<p>1. 围绕燃油供给系统不能正常工作设置故障，具体包括喷油器、控制模块、保险丝、继电器、线路及插头连接。。</p> <p>2. 围绕点火系统不能正常工作设置故障，具体包括点火线圈及点火器电源、控制模块、火花塞、保险丝、继电器、线路及插头连接。</p> <p>3. 围绕进排气及真空控制系统不能正常工作设置故障，具体包括加速踏板位置传感器、节气门位置传感器，节气门驱动电机、控制模块、保险丝、继电器、线路及插头连接。</p> <p>4. 围绕电控系统不能正常工作设置故障。</p>

（二）车身电气技术模块

1. 作业要求

在规定时间内，要求参赛选手对车身电气技术系统故障（不使用故障诊断仪）进行诊断与排除；依据维修手册的规范完成作业流程，发现和确认故障点，将所有的故障修理到车辆的正常状态，完整准确填写《车身电气技术选手报告单》。作业过程中要熟练地查阅维修资料、规范使用工量具和仪器设备、准确测量技术参数和判断故障点，做到安全文明作业。

2. 考核要点

围绕燃油汽车电源管理系统、仪表与警告装置、车载网络系统、空调系统、车身附件电路（雨刮、喇叭、车窗、座椅、门锁、后视镜等）、照明系统进行检测分析并查找故障点。重点考察参赛选手对车辆的结构和控制逻辑的理解程度；考察参赛选手对万用表、示波器等常用诊断设备的应用能力；要求对车身电气技术系统进行故障诊断，

包括前期准备、安全检查、仪器连接、症状确认、目视检查、故障码和数据流检查、元器件测量、电路测量、故障点确认和排除、现场5S整理等。

3. 知识和技能考核点

故障点来自车辆及随车配置设备中各种常见的元器件和电路故障，具体考察的知识和技能点包括以下几点：

（1）了解汽车车身电气系统维修过程中容易出现哪些安全事故以及如何预防。

（2）能正确读识车型电路图，掌握绘制相关系统电路原理图遵循的原则。

（3）掌握汽车电源管理系统的组成和工作原理，理解汽车充电系统测试参数的含义，掌握汽车电源管理系统的测试方法，并能对测试结果进行正确的分析。

（4）掌握舒适系统网络单元组成及其工作关系，包括电源供给、信号传递、元器件自身。

（5）熟悉无钥匙进入控制系统的组成、系统逻辑电路和控制过程，掌握电源供给、信号传递、元器件自身及其电路故障的诊断与检测方法。

（6）熟悉玻璃升降器控制系统的组成、系统逻辑电路和控制过程，掌握各个升降器开关、升降器电动机、控制模块及其电路故障的诊断和检测方法。

（7）熟悉中控门锁控制系统的组成、系统逻辑电路和控制过程，掌握门锁功能开关、联锁开关、车门触摸传感器、车门天线、门锁电机、控制模块及其电路故障的诊断和检测方法。

(8) 熟悉后视镜控制系统的组成、系统逻辑电路和控制过程，掌握后视镜转换开关、调节开关、调节电机、控制系统及其电路故障的诊断和检测方法。

(9) 熟悉雨刮控制系统的组成、系统逻辑电路和控制过程，掌握雨刮调节开关、调节电机、控制系统及其电路故障的诊断和检测方法。

(10) 熟悉喇叭系统的组成、系统逻辑电路和控制过程，掌握喇叭开关、喇叭、控制系统及其电路故障的诊断和检测方法。

(11) 熟悉自动空调系统的组成、系统逻辑电路和控制过程，掌握开关面板、主要温度传感器、执行器、控制系统及其电路故障的诊断和检测方法。

(12) 理解 CAN 总线、LIN 总线在舒适性系统中的应用，理解 CAN 总线、LIN 总线系统的故障对于系统性能的影响，掌握 CAN 总线、LIN 总线系统的测试方法。

(13) 熟悉车载电网系统的组成、系统逻辑电路和控制过程，掌握元件本身及其电路故障的诊断和检测方法。

(14) 掌握车灯照明及信号系统故障的诊断和检测方法。信号输入（开关）、控制单元输出（灯泡、模块、执行器）、相关控制单元及其电源电路故障对系统的影响。

(15) 掌握驾驶室内部开关，面板灯光照明系统，氛围灯照明的系统故障诊断及检测方法，掌握系统电路构成及信号传递路径、原理。

4. 故障设置范围

围绕常见的故障现象和故障点，在其相关线路上或元件设置故障点，具体见表 2。

表 2 车身电气技术模块故障设置依据

故障现象	故障设置点
电源管理系统	<p>1. 围绕造成车身电气系统无法正常工作设置故障，故障主要设置在相关电源、控制模块、继电器、保险丝、线路及连接器、关键信号的输入。</p>
进入及起动许可系统	<p>1. 围绕进入及起动许可系统的供电、搭铁、通讯、控制模块及其相关电路，具体包括相关控制模块、保险丝、继电器、线路及插头连接。</p> <p>2. 围绕无钥匙进入及端子控制系统、电源供给、信号传递、元器件自身及其电路设置故障，故障主要设置在传感器、执行器、控制模块、保险丝、继电器、线路及插头连接。</p>
车身附件电路	<p>1. 围绕玻璃升降器控制系统不能正常工作设置故障，具体包括各个升降器开关、升降器电动机、控制模块、保险丝、继电器、线路及插头连接。</p> <p>2. 围绕中控门锁控制系统不能正常工作设置故障，具体包括门锁功能开关、联锁开关、车门触摸传感器、车门天线、门锁电机、控制模块、保险丝、继电器、线路及插头连接。</p> <p>3. 围绕后视镜控制系统不能正常工作设置故障，具体包括左右后视镜转换开关、调节开关、调节电机、控制模块、保险丝、继电器、线路及插头连接。</p> <p>4. 围绕雨刮控制系统不能正常工作设置故障，具体包括雨刮调节开关、调节电机、控制模块、保险丝、继电器、线</p>

	<p>路及插头连接。</p> <p>5. 围绕喇叭控制系统不能正常工作设置故障，具体包括喇叭开关、高音喇叭、低音喇叭、控制模块、保险丝、继电器、线路及插头连接。</p> <p>6. 围绕自动空调系统不能正常工作设置故障，具体包括开关面板、主要温度传感器、执行器、控制模块、保险丝、继电器、线路及插头连接。</p>
照明系统	<p>1. 围绕灯光和信号系统不能正常工作设置各个故障点，包括远光灯、近光灯、示宽灯、制动灯、转向信号灯、危险信号警告灯、雾灯、倒车灯控制系统及其电路、信号输入（开关）、控制单元输出（灯泡、模块等执行器）、相关控制单元及其电源电路故障对系统的影响。</p> <p>2. 围绕驾驶室内部开关，面板灯照明系统，氛围灯照明的系统设置故障点，包括内部照明信号传递路径及经过的常规线路信号传递、总线传递信号、控制单元控制逻辑、MIB调节。</p>

（三）电动汽车技术模块

1. 作业要求

在规定时间内，要求参赛选手对电动汽车技术系统进行故障诊断与排除；依据维修手册的规范完成作业流程，发现和确认故障点，并根据现场裁判的要求排除故障，完整准确填写《电动汽车技术选手报告单》。作业过程中要熟练地查阅维修资料、规范使用工量具和仪器设备、准确测量技术参数和判断故障

点，做到安全文明作业。

2. 考核要点

围绕新能源汽车低压电源系统、高压控制系统、车身电气系统、底盘控制系统的“低压供电不正常”“高压供电不正常”“车辆电气设备无法正常使用”“车辆无法正常行驶”“车辆无法充电”五种常见的故障现象，进行检测分析并查找故障点。重点考察参赛选手对车辆电动化系统控制逻辑的理解程度；考察参赛选手对故障诊断仪、万用表、示波器等常用诊断设备的应用能力；要求对电动汽车技术系统进行故障诊断，包括前期准备、安全检查、仪器连接、故障症状确认、目视检查、读取故障码与数据流、高压断电、非带电状态检测验证、绝缘（漏电）检测、元器件测量、机械拆装、故障点确认和排除、现场 5S 整理等。

3. 知识和技能考核点

故障点来自车辆及随车配置设备中各种常见的元器件和电路故障，具体考察的知识和技能点包括以下几点：

（1）能够严格执行电动汽车相关标准和法规规定；并了解电动汽车维修过程中容易出现哪些安全事故以及如何预防。

（2）了解通过车辆身份证号码（VIN）识别车辆的方法，即 VIN 各个字母或数字代表的含义。

（3）理解电动汽车的通用诊断和检测过程。

（4）理解故障诊断分析的三种常用的方法，即电脑通讯式、在线测量式和模拟诊断式。

（5）了解电动汽车在诊断和检测作业中通常使用哪些检测和诊断仪器，每

种检测和诊断仪器的作用和特点是什么。

(6) 能够识别电动汽车车型，了解基本的技术结构、技术特点、保养规律，具有维修该车型的经验。

(7) 能够根据车型功能特点，制定维修方案，避免影响功能；能理解车辆功能在维修工作中的影响，及维修方案注意事项。

(8) 能够进行电动汽车的电路图识读。

(9) 能够进行高压中止后的组件性能检测，并能对测试结果进行正确的分析。

(10) 能够根据用户手册和维修手册进行规范的维护、组件更换。

(11) 理解动力电池管理系统各个参数的含义；掌握利用汽车专用解码器获取各个参数的方法；掌握的动力电池管理系统的信号检测方法，并能对测试结果进行正确的分析。

(12) 理解电机控制系统各个参数的含义；掌握利用汽车专用解码器获取各个参数的方法；掌握的电机控制系统的信号检测方法，并能对测试结果进行正确的分析。

(13) 理解高压配电系统各个参数的含义；掌握利用汽车专用解码器获取各个参数的方法；掌握的高压配电系统的信号检测方法，并能对测试结果进行正确的分析。

(14) 理解驱动电机系统各个参数的含义；掌握利用汽车专用解码器获取各个参数的方法；掌握的驱动电机系统的信号检测方法，并能对测试结果进行正确的分析。

(15) 理解热管理系统（电机/电池）各个参数的含义；掌握利用汽车专用

解码器获取各个参数的方法；掌握的热管理系统（电机/电池）的信号检测方法，并能对测试结果进行正确的分析。

（16）理解充电系统各个参数的含义；掌握利用汽车专用解码器获取各个参数的方法；掌握的充电系统的信号检测方法，并能对测试结果进行正确的分析。

（17）理解车辆控制系统各个参数的含义；掌握利用汽车专用解码器获取各个参数的方法；掌握的车辆控制系统的信号检测方法，并能对测试结果进行正确的分析。

（18）理解防盗报警系统各个参数的含义；掌握利用汽车专用解码器获取各个参数的方法；掌握的防盗报警系统的信号检测方法，并能对测试结果进行正确的分析。

（19）理解数据通讯系统的构成和工作原理，理解数据通讯系统相关测试参数的含义；掌握数据通讯系统的测试方法，会使用测试仪器进行数据采集，并能对测试结果进行正确的分析。

（20）了解自诊断系统的发展过程、技术规范和局限性；掌握故障诊断仪的使用方法，重点掌握诊断仪各模块的通讯状态、故障码和数据流的分析，利用 OBD- II 的功用进行相关系统的诊断和测试。

（21）理解电动汽车常见故障（主要包括低压供电不正常、车辆无法充电、高压供电不正常、车辆无法正常行驶、车辆无暖风或制冷）的形成机理；掌握电动汽车常见故障的诊断思路；掌握系统测试过程中所需仪器的使用方法。

（22）掌握汽车电源管理系统的组成和工作原理，理解汽车充电系统测试参数的含义，掌握汽车电源管理系统的测试方法，并能对测试结果进行正确的

分析。

(23) 熟悉无钥匙进入控制系统的组成、系统逻辑电路和控制过程，掌握电源供给、信号传递、元器件自身及其电路故障的诊断与检测方法。

(24) 熟悉照明、防盗及门锁、车窗、座椅、暖风空调控制系统的组成、系统逻辑电路和控制过程，掌握各个元器件、控制模块及其电路故障的诊断和检测方法。

(25) 熟悉减速器控制、主动安全、驻车制动、电动助力转向控制系统的组成、系统逻辑电路和控制过程，掌握各个元器件、控制模块及其电路故障的诊断和检测方法。

(26) 理解 CAN 总线、LIN 总线在舒适性系统中的应用，理解 CAN 总线、LIN 总线系统的故障对于系统性能的影响，掌握 CAN 总线、LIN 总线系统的测试方法。

(27) 熟悉车载电网系统的组成、系统逻辑电路和控制过程，掌握元件本身及其电路故障的诊断和检测方法。

4. 故障设置范围

围绕常见的故障现象和故障点，在其相关线路上或元件设置故障点，具体见表 3。

表 3 电动汽车技术模块故障设置依据

故障现象	故障设置点
低 压 供 电 不 正 常	1. 围绕 12V 电源控制、防盗报警系统、车辆控制系统不能正常工作设置故障，故障主要设置在低压供电不正常方面。 2. 围绕造成仪表黑屏设置故障，故障主要设置在各种电源电路上，具体包括相关控制模块、保险丝、继电器、线路及连

	<p>接器。</p> <p>3. 围绕造成全车无电设置故障，故障主要设置在相关控制模块、继电器、相关保险丝、唤醒车辆元件、线路及连接器、关键信号的输入。</p>
车 身 电 气 设 备 功 能 异 常	<p>1. 围绕车辆车身电气设备功能异常的故障现象设置故障，故障主要设置在控制模块、电源及其搭铁线路，具体包括相关控制模块、保险丝、继电器、线路及插头连接。</p> <p>2. 围绕相关控制系统设置故障，故障主要设置在控制模块、传感器、执行器上，具体包括相关控制模块、保险丝、继电器、线路及插头连接。</p> <p>3. 围绕照明系统不能正常工作设置故障。</p> <p>4. 围绕防盗及门锁系统不能正常工作设置故障。</p> <p>5. 围绕车窗系统不能正常工作设置故障。</p> <p>6. 围绕座椅系统不能正常工作设置故障。</p> <p>7. 围绕暖风空调系统不能正常工作设置故障。</p>
高 压 供 电 不 正 常	<p>1. 围绕高压供电不正常的故障现象设置故障，故障主要设置在控制模块、电源及其搭铁线路，具体包括相关控制模块、保险丝、继电器、线路及插头连接。</p> <p>2. 围绕相关控制系统设置故障，故障主要设置在控制模块、传感器、执行器上，具体包括相关控制模块、保险丝、继电器、线路及插头连接。</p> <p>3. 围绕动力电池管理系统不能正常工作设置故障。</p>

	<p>4. 围绕电机控制系统不能正常工作设置故障。</p> <p>5. 围绕电机驱动系统不能正常工作设置故障。</p> <p>6. 围绕高压配电系统不能正常工作设置故障。</p> <p>7. 围绕热管理系统（电机/电池）不能正常工作设置故障。</p> <p>8. 围绕数据通讯系统（电机/电池）不能正常工作设置故障。</p>
车 辆 无 法 正 常 行 驶	<p>1. 围绕车辆无法正常行驶的故障现象设置故障，故障主要设置在控制模块、电源及其搭铁线路，具体包括相关控制模块、保险丝、继电器、线路及插头连接。</p> <p>2. 围绕相关控制系统设置故障，故障主要设置在控制模块、传感器、执行器上，具体包括相关控制模块、保险丝、继电器、线路及插头连接。</p> <p>3. 围绕电机驱动系统不能正常工作设置故障。</p> <p>4. 围绕减速器控制系统不能正常工作设置故障。</p> <p>5. 围绕主动安全系统不能正常工作设置故障。</p> <p>6. 围绕驻车制动系统不能正常工作设置故障。</p> <p>7. 围绕电动助力转向系统不能正常工作设置故障。</p>
车 辆 无 法 充 电	<p>1. 围绕车辆无法充电的故障现象设置故障，故障主要设置在控制模块、电源及其搭铁线路，具体包括相关控制模块、保险丝、继电器、线路及插头连接。</p> <p>2. 围绕相关控制系统设置故障，故障主要设置在控制模块、传感器、执行器上，具体包括相关控制模块、保险丝、继电器、线路及插头连接。</p>

	3. 围绕充电系统不能正常工作设置故障。
--	----------------------

（四）智能网联汽车技术模块

1. 作业要求

在规定时间内，要求参赛选手对智能网联汽车技术系统进行故障检测与排除、驾驶辅助系统进行标定与测试、线控底盘 CAN 通讯数据读取与调测、调取传感器装调参数进行单模块和组合模块的虚拟仿真测试、在仿真平台上完成功能验证，完成实车道路运行测试；完整准确填写《智能网联汽车技术选手报告单》。作业过程中要熟练地查阅技术资料、规范使用工量具和仪器设备、准确测量技术参数和判断故障点，做到安全文明作业。

2. 考核要点

围绕智能网联汽车技术进行包括环境感知、无线通信、智能互联、车载网络、驾驶辅助、信息融合等系统的故障检测与排除；对驾驶辅助系统进行包括车灯、毫米波雷达、摄像头、激光雷达、泊车辅助、前后碰撞预警、车道保持、自适应巡航、组合导航等标定与测试；对线控底盘进行包括 CAN 数据的读取和解析、速度与转向等参数的数据发送、控制执行机构相关参数的读取与调测；调取传感器装调参数进行虚拟仿真测试，完成自动启停、自动驾驶循迹、主动避障、自动紧急制动、自适应巡航、车道保持等汽车智能化功能验证；进行实车道路包括起始点发车、自动启停、自动驾驶循迹、主动避障（含转向灯自动按避让方向点亮）、自动紧急制动（含制动灯自动点亮）、自适应前照灯、交通灯定位识别、车道线识别、车道保持、泊车辅助、前后碰撞预警、行人预警、自适应巡航、终点停车定位识别等功能运行测试。重点考察参赛选手对智能网联汽车技术系统控制逻辑的理解程度；考察参赛选手对智能网联汽车智能装备

调试、功能标定与测试、故障检测与排除等应用实践能力。

3. 知识和技能考核点

故障点来自车辆及随车配置设备中各种常见的环境感知、无线通信、智能互联、车载网络、驾驶辅助、信息融合等系统故障，具体考察的知识和技能点包括以下几点：

（1）智能网联汽车安装调试安全规范

掌握智能网联汽车安装调试安全操作规范、诊断设备与检测仪器的使用规范和维护方法、安全防护用具的使用规范、维修资料使用方法等。

（2）汽车线控底盘技术

掌握汽车线控转向技术、汽车线控制动技术、汽车线控驱动技术等基本原理和装备的安装调试、使用和维护规范。

（3）智能网联汽车虚拟仿真技术

了解智能网联汽车仿真环境搭建、场景建模、测试用例设计、控制接口调试、场景数据库开发与调用等知识，掌握虚拟仿真测试平台安装与调试、模拟故障场景排除、相关工具使用和维护规范。

（4）智能网联汽车关键技术

①环境感知技术：括车辆本身状态感知、道路感知、行人感知、交通信号感知、交通标识感知、交通状况感知、周围车辆感知等。其中车辆本身状态感知包括行驶速度、行驶方向、行驶状态、车辆位置等；道路感知包括道路类型检测、道路标线识别、道路状况判断、是否偏离行驶轨迹等。掌握环境感知传感器的结构、原理、故障检测与安装调试、使用和维护规范。

②无线通信技术：长距离无线通信技术用于提供即时的互联网接入，主要

用 4G / 5G 技术，特别是 5G 技术，有望成为车载长距离无线通信专用技术。短距离通信技术有专用短程通信技术（DSRC、、蓝牙、WiFi 等，其中 DSRC 重要性较高且亟须发展，它可以实现在特定区域内对高速运动下移动目标的识别和双向通信，例如 V2V、V2I 双向通信，实时传输图像、语音和数据信息等。掌握无线通信技术的组成、原理、故障检测与维修、使用和维护规范。

③智能互联技术：当两个车辆距离较远或被障碍物遮挡，导致直接通信无法完成时，两者之间的通信可以通过路侧单元进行信息传递，构成一个无中心、完全自组织的车载自组织网络，车载自组织网络依靠短距离通信技术实现 V2V 和 V2I 之间的通信，它使在一定通信范围内的车辆可以相互交换各自的车速、位置等信息和车载传感器感知的数据，并自动连接建立起一个移动的网络，典型的应用包括行驶安全预警、交叉路口协助驾驶、交通信息发布以及基于通信的纵向车辆控制等。掌握智能互联技术的组成、原理、故障检测与维修、使用和维护规范。

④车载网络技术：汽车上广泛应用的网络有 CAN、LIN 和 MOST 总线等，它们的特点是传输速率小、带宽窄。随着越来越多的高清视频应用进入汽车，如 ADAS、360 度全景泊车系统和蓝光 DVD 播放系统等，它们的传输速率和带宽已无法满足需要。以太网最有可能进入智能网联汽车环境下工作，它采用星形连接架构，每一个设备或每一条链路都可以专享 100M 带宽，且传输速率达到万兆级。同时以太网还可以顺应未来汽车行业的发展趋势，即开放性兼容性原则，从而可以很容易地将现有的应用入到新的系统中。掌握车载网络技术（CAN、LIN、MOST、以太网等）的拓扑结构、原理、故障检测与维修、使用和维护规范。

⑤先进驾驶辅助技术：先进驾驶辅助技术通过车辆环境感知技术和自组织

网络技术对道路、车辆、行人、交通标志、交通信号等进行检测和识别，对识别信号进行分析处理，传输给执行机构，保障车辆安全行驶。先进驾驶辅助技术是智能网联汽车重点发展的技术，其成熟程度和使用多少代表了智能网联汽车的技术水平，是其他关键技术的具体应用体现。了解辅助驾驶功能的实现方案、先进辅助驾驶功能的测试法规等，掌握相关装备的安装调试、标定与测试、故障检测与维修和使用维护规范。

⑥信息融合技术：信息融合技术是指在一定准则下利用计算机技术对多源信息分析和综合以实现不同应用的分类任务而进行的处理过程，该技术主要用于对多源信息进行采集、传输、分析和综合，将不同数据源在时间和空间上的冗余或互补信息依据某种准则进行组合，产生出完整、准确、及时、有效的综合信息，智能同联汽车采集和传输的信息种类多、数量大，必须采用信息融合技术才能保障实时性和准确性。掌握信息融合技术的控制原理、软件操作、故障检测与维修和使用维护规范。

4. 故障设置范围

围绕常见的故障现象和故障点，在其相关线路上或元件设置故障点，具体见表 4。

表 4 智能网联汽车技术模块故障设置依据

故障现象	故障设置点
线路连接故障	围绕线路连接设置故障，故障主要设置在整车线束、环境感知传感器连接线束、AGX 连接线束、网线、显示器连接线、电源线等线路故障。包括线路断路、线路电阻过大（即串电阻）、插头端子缺失或损坏、线路对正电搭铁、

	线路对地搭铁、单个元件插头上线路窜线等故障。
器件功能故障	围绕器件功能设置故障，故障主要设置在环境感知传感器、底盘控制执行机构、高级驾驶辅助系统等元器件功能异常故障。包括对开关、保险丝、继电器、传感器等，插头松动或脱落，元件装配故障，元件型号错误等故障。
网络通讯故障	围绕网络通讯故障现象设置故障，故障主要设置在车辆联网控制、常规车载网络、先进车辆网络通信、4G 无线网络、V2X 等技术设置网络通讯故障。包括有线以太网、通讯模块、串行通讯、无线通讯、通讯干扰等故障。
软件运行故障	围绕软件运行设置故障，故障主要设置在感知传感器参数设置与标定、软硬件连通、ADAS 功能测试仿真系统、地图录制、监控云平台网联、控制参数设置等软件运行异常故障。包括文件设置错误、软件选择错误、操作系统错误、软件缺失、驱动错误、兼容性错误等故障。

十九、选手报告单

2021 年全国职业院校技能大赛内蒙古自治区选拔赛

汽车技术

MODULE A – ENGINE MANAGEMENT TECHNOLOGY

模块 A—发动机管理技术—选手报告单

COMPETITOR REPORT SHEET 选手报告单

MODULE A – ENGINE MANAGEMENT TECHNOLOGY

模块A—发动机管理技术

车辆：

- ✧ 发动机不能起动，你有20分钟的时间不能使用故障诊断仪来修复起动发动机。若在20分钟时没有将发动机起动，起动故障由裁判来恢复。
- ✧ 排除发动机运行不良的所有故障，清除所有故障码。
- ✧ 发现故障后应向裁判展示，在电路图上指出相应电气线路（包括端子和正确的导线）或零部件，并将故障的简要描述填写在报告单上。
- ✧ 根据报告单的要求完成波形测量。
- ✧ 在确定故障的作业中，没有特定的顺序要求。
- ✧ 根据裁判的指令修复故障。

TIME ALLOWED 2 HOURS /竞赛时间：0.5小时

说明：

故障类型可能包括：线路断路、线路电阻过大（即串电阻）、插头端子缺失或损坏、线路对正电搭铁、线路对地搭铁、单个元件插头上线路窜线、元件故障（对开关、保险丝、继电器、传感器等元件故障应进行测量验证，不可采用换件方式证明故障）、插头松动或脱落、元件装配故障、元件型号错误。

MAX 30 MARKS

满分 100 分，占总分权重 30%

COMPETITOR REPORT SHEET选手报告单

MODULE A – ENGINE MANAGEMENT TECHNOLOGY

模块A—发动机管理技术

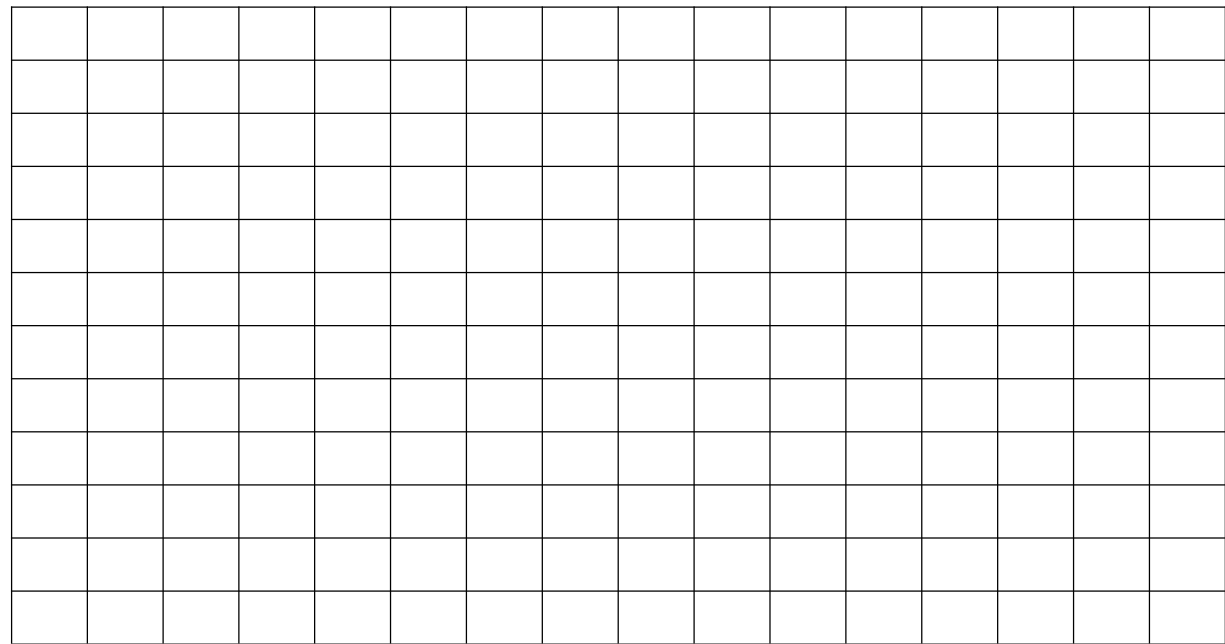
故障现象描述		配分	扣分	判罚依据
可能的故障原因				
故障点和故障类型确认（同时需要在维修手册上指出故障位置）	※注明测试条件、插件代码和编号，控制单元针脚代号以及测量结果 ※电路图上指出最小故障线路范围或故障部件			

用示波器检测并画出发动机在怠速工况时的波形：

作业内容

A1	利用现场提供的示波器，显示怠速时， <u>凸轮轴位置传感器</u> 的信号电压波形，并在下列的格子中绘制波形图（包括时间、电压和正确的刻度）。
----	---

在下面绘制波形图



问题：根据上方测试绘制的波形图，回答下列问题。

Q1，测试波形是否正常？ YES ☐ NO ☐

Q2，若不正常，您需要利用箭头，在上方绘制的波形图中标出不正常的位置并进行检查/维修。

2021 年全国职业院校技能大赛内蒙古自治区选拔赛

汽车技术

MODULE B – BODY ELECTRICAL TECHNOLOGY

模块 B—车身电气技术—选手报告单

COMPETITOR REPORT SHEET 选手报告单

MODULE B – BODY ELECTRICAL TECHNOLOGY

模块B—车身电气技术

车辆：

- ◇ 根据维修资料按照报告单的要求检修各个车身电气技术系统。检修各个电气系统的顺序，由选手自己决定。每换一个电气系统的检修工作时，要告知裁判。
- ◇ 每检测诊断出一个故障，都要向裁判报告，并在电路图上指出故障涉及的电气线路（包括端子和导线）或元器件，将故障以元件代号/线脚号/故障原因的形式简要描述填写在报告单上，作为作业完成的依据。
- ◇ 全过程不使用电脑诊断仪。
- ◇ 按照裁判的要求，修复或不修复故障。

TIME ALLOWED 1HOURS /竞赛时间：0.5小时

说明：

故障类型可能包括：线路断路、线路电阻过大（即串电阻）、插头端子缺失或损坏、线路对正电搭铁、线路对地搭铁、单个元件插头上线路窜线、元件故障（对开关、保险丝、继电器、传感器等元件故障应进行测量验证，不可采用换件方式证明故障）、插头松动或脱落、元件装配故障、元件型号错误。

MAX 20 MARKS

满分 100 分，占总分权重 20%

COMPETITOR REPORT SHEET 选手报告单

MODULE B – BODY ELECTRICAL TECHNOLOGY

模块B—车身电气技术

		配分	扣分	判罚依据
故障现象描述				
可能的故障原因				
故障点和故障类型确认（同时需要在维修手册上指出故障位置）	※注明测试条件、插件代码和编号，控制单元针脚代号以及测量结果 ※电路图上指出最小故障线路范围或故障部件			

2021 年全国职业院校技能大赛内蒙古自治区选拔赛

汽车技术

MODULE C – GREEN CAR TECHNOLOGY

模块 C—电动汽车技术—选手报告单

COMPETITOR REPORT SHEET 选手报告单

MODULE C – GREEN CAR TECHNOLOGY

模块C—电动汽车技术

车辆：

- ◇ 低压供电和车身电气设备不正常故障，你有20分钟的时间来修复低压供电和车身电气设备不正常。若在20分钟时没有低压供电和车身电气设备功能正常，低压供电不正常故障由裁判来恢复，并将该故障所有分值扣除。其余的故障现场不能申请放弃，但选手可自行选择故障排除顺序。
- ◇ 每检测诊断出一个故障，都要向裁判报告，并在电路图上指出故障涉及的电气线路（包括端子和导线）或元器件，将故障以元件代号/线脚号/故障原因的形式简要描述填写在报告单上，作为作业完成的依据。
- ◇ 按照裁判的要求，修复或不修复故障。

TIME ALLOWED 1 HOURS /竞赛时间：0.5小时

说明：

故障类型可能包括：线路断路、线路电阻过大（即串电阻）、插头端子缺失或损坏、线路对正电搭铁、线路对地搭铁、单个元件插头上线路窜线、元件故障（对开关、保险丝、继电器、传感器等元件故障应进行测量验证，不可采用换件方式证明故障）、插头松动或脱落、元件装配故障、元件型号错误。

MAX 30 MARKS

满分 100 分，占总分权重 30%

COMPETITOR REPORT SHEET 选手报告单

MODULE C – GREEN CAR TECHNOLOGY

模块C—电动汽车技术

故障现象描述		配分	扣分	判罚依据
可能的故障原因				
故障点和故障类型确认（同时需要在维修手册上指出故障位置）	※注明测试条件、插件代码和编号，控制单元针脚代号以及测量结果 ※电路图上指出最小故障线路范围或故障部件			

2021 年全国职业院校技能大赛内蒙古自治区选拔赛

汽车技术

MODULE D – INTELLIGENT TECHNOLOGY

模块 D—智能网联汽车技术—选手报告单

COMPETITOR REPORT SHEET 选手报告单

MODULE D – INTELLIGENT TECHNOLOGY

模块D—智能网联汽车技术

机型：

- ✧ 围绕智能网联汽车技术进行包括环境感知、无线通信、智能互联、车载网络、驾驶辅助、信息融合等系统的故障检测与排除。
- ✧ 每检测诊断出一个故障，都要向裁判报告，并将故障以元件代号/线脚号/故障原因的形式简要描述填写在报告单上，作为作业完成的依据。
- ✧ 按照裁判的要求，修复或不修复故障。
- ✧ 对驾驶辅助系统进行包括车灯、毫米波雷达、摄像头、激光雷达、泊车辅助、前后碰撞预警、车道保持、自适应巡航、组合导航等标定与测试。
- ✧ 对线控底盘进行包括CAN数据的读取和解析、速度与转向等参数的数据发送、控制执行机构相关参数的读取与调测。
- ✧ 调取传感器装调参数进行虚拟仿真测试，完成自动启停、自动驾驶循迹、主动避障、自动紧急制动、自适应巡航、车道保持等汽车智能化功能验证。
- ✧ 进行实车道路包括起始点发车、自动启停、自动驾驶循迹、主动避障（含转向灯自动按避让方向点亮）、自动紧急制动（含制动灯自动点亮）、自适应前照灯、交通灯定位识别、车道线识别、车道保持、泊车辅助、前后碰撞预警、行人预警、自适应巡航、终点停车定位识别等功能运行测试。

TIME ALLOWED 2HOURS /竞赛时间：0.5小时

MAX 20 MARKS

满分 100 分，占总分权重 20%

COMPETITOR REPORT SHEET 选手报告单

MODULE D – INTELLIGENT TECHNOLOGY

模块D—智能网联汽车技术

任务内容	数据记录	配分	扣分	判罚依据
线控底盘读取与调测	目标转向值：（ ）	/	/	/
	目标 ID：（ ）	/	/	/
	数据帧：（ ）			
故障诊断与排除	故障现象描述：			
	故障点和故障类型：			
驾驶辅助系统的标定与测试	相关标定参数的记录：			
虚拟仿真测试	电脑自动导出报告			
录制地图坐标信息的确定	起点坐标：经度（ ° ） 纬度（ ° ）			
	终点坐标：经度（ ° ） 纬度（ ° ）			
	交通信号灯坐标：经度（ ° ） 纬度（ ° ）			
	停止线坐标 3 个 （ X: Y: ） （ X: Y: ） （ X: Y: ）			

